



1807.1615

0288
0300

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
JEAN-JACQUES MOREAU ET AL.) Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 09/816,445) Group Art Unit: NYA
Filed: March 26, 2001)
For: METHOD AND DEVICE FOR)
PROCESSING A DOCUMENT)
AVAILABLE IN THE FORM)
OF A SET OF DIGITAL DATA : April 16, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following
French Priority Application:

0003968, filed March 29, 2000.

A certified copy of the priority document is
enclosed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

L. P. Diame
Attorney for Applicant
Claim

Registration No. 29,296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 161473v1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 MARS 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30
<http://www.inpi.fr>

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REMISE DES PIÈCES DATE 29 MARS 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0003968 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 29 MARS 2000		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE RINUY, SANTARELLI 14, avenue de la Grande Armée 75017 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) BIF022364/FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____ / ____ / ____ N° _____ Date ____ / ____ / ____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____ / ____ / ____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et dispositif de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____ / ____ / ____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		CANON RESEARCH CENTRE FRANCE S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	rue de la Touche-Lambert,	
	Code postal et ville	35517	CESSON-SEVIGNE CEDEX, FRANCE
Pays			
Nationalité		FRANÇAISE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 29 MARS 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0003968		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			BIF022364/FR		
6 MANDATAIRE					
Nom					
Prénom					
Cabinet ou Société			RINUY, SANTARELLI		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse	Rue	14 AVENUE DE LA GRANDE ARMÉE			
	Code postal et ville	750017	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 40 55 43 43			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>					
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)				VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
 Georges PERIN N°92.1191 RINUY, SANTARELLI				P. BERNOUIS	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ... / ...
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BIF022364/FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		000 3968	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé et dispositif de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
CANON RESEARCH CENTRE FRANCE S.A.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		MOREAU	
Prénoms		Jean-Jacques	
Adresse	Rue	91b, rue de Dinan	
	Code postal et ville	35000	RENNES, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		AMARGER	
Prénoms		Stéphane	
Adresse	Rue	47b, rue Martial Boudet	
	Code postal et ville	92370	CHAVILLE, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		<p>Le 29 mars 2000</p> <p>Georges PERIN N°92.1191 RINUY, SANTARELLI</p>	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

"Procédé et dispositif de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques"

L'invention se rapporte à un procédé de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques représentant par exemple des ordres graphiques, connus en soi.

5 Elle concerne plus particulièrement un partage de ces informations permettant d'en extraire au moins deux séries de données distinctes en vue d'exploitations ultérieures différenciées.

L'invention s'applique notamment au traitement des données numériques en vue de leur impression, par exemple dans une imprimante, mais aussi un traitement de données numériques issues d'une scannérisation d'un document,
10 en vue de leur transmission et/ou impression ultérieure.

L'un des buts de l'invention est de permettre d'élaborer au moins deux séries de données numériques adaptées à la représentation ultérieure du document, notamment son impression, selon au moins deux résolutions différentes, le choix de la résolution étant dicté par la composition du document
15 lui-même. En effet, un document peut nécessiter, pour certaines zones, une représentation très détaillée dite "haute résolution" (parties d'image complexes) ou pour d'autres zones, une représentation plus grossière, dite "basse résolution" comme par exemple la représentation de caractères d'imprimerie ou de formes géométriques simples.

20 Une imprimante informatique contient au moins une et généralement plusieurs têtes d'impression. Chaque tête est responsable de l'éjection d'au moins un produit d'impression d'une couleur particulière. Par exemple, la tête d'impression d'une imprimante à jet d'encre noir et blanc commande l'éjection de gouttelettes d'encre noire. Pour une imprimante couleur, d'autres têtes
25 d'impression commandent l'éjection d'encres de couleurs différentes, notamment le cyan, le magenta et le jaune. La combinaison de ces divers produits d'impression permet d'obtenir une large palette de couleurs.

L'éjection proprement dite est réalisée en amenant une quantité prédéterminée de produit d'impression, depuis un réservoir, dans une chambre,
30 et en éjectant le produit via une buse d'impression selon un principe connu.

Après éjection, le produit d'impression vient frapper le support d'impression, par exemple une feuille de papier, où se forme un point, ou pixel. Les lettres, graphiques et images à imprimer sont formés à partir d'une succession de points selon un ordre approprié.

5 Plus précisément, un document informatique est converti avant impression en un ou plusieurs tableaux de pixels, le ou chaque tableau de pixels décrivant une composante monochromatique du document. Chaque pixel d'un tel tableau correspond de manière unique à un point de la feuille de papier à imprimer. Une quantité prédéterminée de produit d'impression sera donc éjectée
10 en un point uniquement lorsque la valeur du pixel correspondant sera égale à 1 (le pixel sera dit "allumé" dans ce cas). Afin de permettre un rendu uniforme du document, on comprend que les pixels sont régulièrement espacés, en largeur et en hauteur. Par exemple, pour une imprimante à jet d'encre de 720x720 dpi (en anglais: dot per inch), le pas horizontal et le pas vertical sont de 1/720ème de
15 pouce, soit environ 35 µm.

Dans ce mode d'impression "idéal", un document, après conversion en un ou plusieurs tableaux de pixels, est imprimé plusieurs lignes à la fois. En pratique, on imprime simultanément autant de lignes qu'il y a de buses dans la ou les têtes d'impression. Par exemple, dans le cas d'une imprimante à jet
20 d'encre noir et blanc, disposant d'une unique tête d'impression de 128 buses, on crée un unique tableau de pixels. On parcourt le tableau de gauche à droite lors d'une première passe, et, la tête d'impression se déplaçant elle-même de gauche à droite, on imprime les pixels allumés des lignes 1 à 128. On déplace alors la tête vers le bas de 128 pixels ou, ce qui est équivalent, on déplace le
25 papier vers le haut de 128 pixels. On réalise alors une seconde passe afin d'imprimer les lignes 129 à 256, la tête se déplaçant cette fois de droite à gauche. A la fin de cette passe, on avance à nouveau le papier de 128 pixels, puis on réitère les étapes d'impression et d'avancement jusqu'à ce qu'on ait imprimé la totalité du document.

30 L'impression d'un document dans ce mode idéal présente toutefois un certain nombre d'inconvénients, notamment un effet de diffusion particulièrement gênant. Par effet de diffusion, on entend le phénomène qui se produit lorsque deux pixels adjacents sont imprimés en même temps : l'encre diffuse, les deux

pixels se rejoignent, et au lieu de deux points bien distincts, il se forme une tâche aux formes irrégulières.

5 Une technique particulièrement efficace pour lutter contre cet effet consiste à dédoubler chaque passe, et à n'imprimer à chaque fois qu'une ligne sur deux. Ainsi, les pixels de la première passe ont le temps de sécher avant que leurs voisins ne soient imprimés à leur tour.

10 Ce dédoublement est particulièrement efficace pour éviter la diffusion dans le sens perpendiculaire au sens de déplacement de la tête. Pour les pixels d'une même "ligne" on peut tolérer une résolution moindre se traduisant par un plus grand espacement des pixels.

Bien que fort avantageux, ce procédé d'impression haute résolution augmente considérablement le temps nécessaire à l'impression. Il est donc réservé à l'impression de documents particulièrement exigeants.

15 Pour les documents ordinaires, les imprimantes de l'état de l'Art disposent d'un autre mode d'impression, dit basse résolution, qui consiste à n'imprimer qu'un pixel sur deux. La taille des pixels restant inchangée, cela n'a pas d'effet visible à l'impression.

20 Plus précisément, dans ce mode, le document à imprimer est converti en un ou plusieurs tableaux de pixels de résolution inférieure à celle de l'imprimante. Par exemple, pour une imprimante à jet d'encre noir et blanc monotête supportant une résolution maximale de 720x720 dpi, on génère un tableau de pixels à une résolution moitié, soit 360x360 dpi. On imprime ensuite ce tableau avec un pas horizontal double, soit 2/720ème de pouce (environ 70 µm). Par ailleurs, l'espacement entre les buses étant fixe, on n'utilise qu'une
25 buse sur deux, ce qui revient à doubler le pas vertical.

En pratique, de nombreux documents contiennent à la fois des éléments qui pourraient être imprimés sans dommage en mode basse résolution, en particulier du texte, c'est-à-dire des caractères d'imprimerie et d'autres pour lesquels ce mode de reproduction n'est pas adapté, notamment les images.

30 L'invention permet de traiter les informations constituant le document disponible sous forme de données numériques pour permettre, dans cet exemple, d'imprimer ces deux types d'éléments de manières différentes. Le principe de base de l'invention consiste à générer deux ensembles de données

numériques avant leur conversion en tableaux de pixels (opération connue sous le nom de "rastérisation") pour séparer de façon exploitable les informations (correspondant à des parties de documents) devant être reproduites en haute résolution et celles qui peuvent se contenter d'une reproduction en basse résolution.

Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques d'une première et d'une seconde catégorie, caractérisé en ce qu'il consiste à élaborer une première série de données numériques à partir des données dudit ensemble en masquant les données numériques de la seconde catégorie, à élaborer une seconde série de données numériques à partir de données dudit ensemble en masquant les données numériques de la première catégorie et à exploiter au moins l'une de ces deux séries.

L'invention telle que définie ci-dessus peut trouver des applications dans des domaines très différents dès lors que des données informatiques décrivant un document sont disponibles. L'un des domaines privilégiés est, bien entendu, celui de l'impression d'un document et plus particulièrement lorsque les données numériques en question représentent des ordres graphiques.

En effet, dans un système informatique moderne, il est connu, par exemple, de décrire un document par des informations numériques dites "ordres graphiques" du type "tracer une ligne", "tracer une ellipse", "représenter une image point par point". Ces instructions graphiques gérées sous un système d'exploitation connu (dit "WINDOWS") résultent de la conversion d'un document original à imprimer par un gestionnaire d'impression chargé par ailleurs de commander un pilote d'impression. Le classement des données numériques, en l'occurrence ici sous forme d'ordres graphiques dans la première ou la seconde catégorie précitée, peut donc se faire en considérant la succession des ordres graphiques au cours d'une étape préalable d'analyse de l'ensemble des données numériques. Certains ordres graphiques seront automatiquement classés dans la première catégorie, d'autres ordres graphiques seront automatiquement classés dans la seconde catégorie. On regroupera dans la première série des informations correspondant à un mode basse résolution et on regroupera dans la seconde série des informations correspondant à un mode haute résolution.

Eventuellement, des ordres graphiques correspondant normalement à un mode basse résolution pourront être néanmoins classés dans la seconde série, si cet ordre graphique représente un détail qui serait trop dégradé par une représentation en basse résolution.

5 Selon un autre aspect de l'invention, l'étape d'analyse mentionnée ci-dessus, lorsqu'elle porte sur l'analyse des ordres graphiques, comporte la recherche de fonctions graphiques fermées (cercles, ellipses, etc...), de fonctions graphiques ouvertes (droites, courbes, etc...), de fonctions représentatives de textes (caractères alphanumériques) et de fonctions
10 représentatives d'images en mode point par point. Les fonctions représentatives de textes sont, sauf exception, automatiquement classées dans ladite première catégorie tandis que les fonctions représentatives d'images en mode point par point sont, sauf exception, classées dans la seconde catégorie. On classera les fonctions graphiques fermées ou ouvertes dans l'une ou l'autre catégorie en
15 fonction d'autres critères, par exemple les dimensions des figures qu'elles représentent dans ledit document. Si ces dimensions sont faibles, on choisira la seconde catégorie (haute définition), si au contraire ces figures occupent une place importante dans le document, on pourra se contenter de les classer dans ladite première catégorie pour une représentation en basse résolution.

20 Une autre application du principe de l'invention concerne la scannérisation d'un document. Dans ce cas, le document est d'abord décrit par une représentation entière en mode point par point. Puis, la scannérisation est suivie d'une conversion, appliquant des algorithmes connus, permettant de transcrire le document en une succession d'ordres graphiques précités. Une fois cette
25 conversion effectuée, on peut appliquer le même processus d'analyse des ordres graphiques pour leur classement dans la première ou la seconde catégorie, à partir de laquelle il est ensuite possible d'élaborer les deux séries de données numériques, sous forme d'ordres graphiques dont certains sont modifiés pour être masqués.

30 Selon un autre aspect important de l'invention, une opération de masquage d'un ordre graphique dans l'une ou l'autre série consiste à réécrire cet ordre graphique en modifiant au moins un paramètre colorimétrique de celui-ci

de façon à affecter audit ordre graphique une représentation incolore ou, plus généralement neutre.

5 Dans le cas d'une impression du document, l'exploitation précitée consiste alors à imprimer les ordres graphiques de la première série en mode basse résolution et/ou à imprimer les ordres graphiques de la seconde série en mode haute résolution. Pour ce faire, on peut créer, à partir des ordres graphiques des deux catégories, deux tableaux décrivant respectivement au moins une même partie d'une composante monochromatique dudit document (opération dite de "rastérisation") chaque cellule d'un tableau représentant un pixel.

10 Un pixel est dit "allumé" lorsqu'une impression est prévue à l'emplacement désigné par la cellule correspondante du tableau. L'un des tableaux produit à partir des ordres graphiques de la première catégorie rassemble les pixels allumés à reproduire en basse résolution et l'autre tableau, produit à partir des ordres graphiques de la seconde catégorie, rassemble les pixels allumés à
15 reproduire en haute résolution. Chaque ligne du document est ensuite imprimée à l'aide d'une même tête d'impression en exploitant les informations des deux tableaux, relatives à ladite ligne. Le même processus est renouvelé pour toutes les composantes monochromatiques du document.

20 Pour imprimer une ligne, on provoque un déplacement relatif entre la tête d'impression et un support d'impression (le plus souvent, la tête se déplace suivant la ligne, tandis que le support d'impression reste fixe) en utilisant deux vitesses différentes. On utilise une vitesse haute lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau basse résolution et une vitesse basse lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau haute résolution.

25 Par ailleurs, de façon connue, pour éviter que la ou chaque composante monochromatique du document informatique occupe une place trop importante dans la mémoire de l'ordinateur, on "découpe" le document en bandes adjacentes, et on convertit chaque bande à tour de rôle en un ou plusieurs tableaux de pixels, le ou chaque tableau de pixels décrivant une composante
30 monochromatique de la bande en cours de traitement. Cette technique permet de réduire considérablement la mémoire nécessaire pour convertir une page d'un document en un ou plusieurs tableaux de pixels, car on ne garde en

mémoire à tout instant que les données nécessaires à la conversion d'une petite partie d'un document.

Pour pouvoir appliquer aux données numériques représentées sous forme de pixels des corrections souhaitables pour l'impression, par mise en œuvre d'algorithmes de correction connus, on utilise en général des bandes se chevauchant légèrement, d'un ou plusieurs pixels, et appelées dans la suite de la description bandes élargies. Parmi les effets à corriger, on citera notamment l'apparition de raies particulièrement visibles lors de l'impression de surfaces étendues de couleur uniforme. Ainsi, à partir des données numériques du document correspondant à des bandes élargies, on crée au moins un tableau de pixels allumés, et appelé dans la suite tableau agrandi. En conséquence, on modifie le ou les tableaux agrandis par application de l'algorithme de correction connu, et on exclut de l'impression les pixels correspondant à la partie excédentaire du ou des tableaux agrandis, c'est-à-dire la partie de chevauchement des bandes élargies, partie qui sera de toute façon imprimée lors du traitement de la bande élargie suivante.

Dans le cas d'une impression en couleur, on crée autant de tableaux agrandis qu'il y a de couleurs disponibles, chacun décrivant une composante monochromatique d'une bande élargie du document. On applique de façon connue en soi un algorithme de correction sur chaque tableau agrandi avant d'effectuer l'impression simultanée du ou des tableaux. En effet, les imprimantes à jet d'encre couleur permettent la mise en œuvre simultanée des diverses têtes d'impression, et donc l'impression lors d'une même passe de pixels de couleurs différentes.

L'invention concerne aussi un dispositif de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques d'une première et d'une seconde catégories, caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour élaborer, à partir dudit ensemble de données, une première série de données numériques, incluant des moyens pour masquer dans ledit ensemble les données numériques de la seconde catégorie et des seconds moyens pour élaborer, à partir dudit ensemble de données, une seconde série de données numériques, incluant des moyens pour masquer dans ledit

ensemble les données numériques de la première catégorie, et des moyens pour exploiter au moins l'une de ces deux séries.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que, lesdites données numériques étant disponibles sous forme d'ordres graphiques, lesdits moyens pour masquer des ordres graphiques de l'une ou l'autre catégorie comportent des moyens pour réécrire un tel ordre graphique en modifiant au moins un paramètre colorimétrique de celui-ci, de façon à lui affecter une représentation incolore ou neutre.

A titre d'exemple, on peut considérer l'ordre graphique suivant :

10 EMR – angle arc ($x, y, r, \alpha_1, \alpha_2, c, m, j, k$)

Cette instruction désigne un arc de cercle de centre (x, y), de rayon r compris entre les angles α_1 et α_2 et ses caractéristiques colorimétriques sont définies par les valeurs des paramètres c, m, j et k . Dans ce cas, l'opération de masquage consiste à réécrire le même ordre graphique en ramenant à zéro
15 chaque paramètre c, m, j et k .

Dans le cas d'une imprimante, le dispositif comporte bien entendu des moyens d'impression basse résolution pilotés à partir des ordres graphiques de la première série et des moyens d'impression haute résolution pilotés à partir des ordres graphiques de la seconde série.

20 Si au contraire il s'agit de retraiter les informations délivrées par un scanner, le dispositif est bien entendu associé à des moyens de scannérisation d'un document. Ceux-ci sont connectés à des moyens de conversion, permettant de transcrire la scannérisation en une succession d'ordres graphiques, par application d'algorithmes connus. Dans ce cas, les moyens de scannérisation sont de préférence du type haute résolution, ce qui permet de n'effectuer qu'un
25 seul "balayage" du document à mémoriser pour ensuite extraire des ces informations haute résolution, celles qui sont nécessaires à l'élaboration d'ordres graphiques du genre indiqué ci-dessus, en vue de leur classification dans l'une ou l'autre catégorie.

30 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma-bloc d'un ensemble ordinateur-imprimante, mettant en œuvre l'invention ;

- la figure 2 est un schéma-bloc d'une imprimante ;

5 - la figure 3 est une vue en perspective de l'imprimante couleur avec ses réservoirs d'impression associés à des têtes d'impression respectives ;

- la figure 4 est une vue en perspective à plus grande échelle d'une tête d'impression de l'imprimante couleur avec un agrandissement illustrant plus particulièrement les buses d'éjection de liquide d'impression ;

10 - la figure 5 est un schéma-bloc des moyens spécifiques à la mise en œuvre de l'invention pour élaborer des données nécessaires à l'impression d'un document mémorisé sous forme de données numériques, notamment des ordres graphiques ;

- la figure 6 est un organigramme décrivant la mise en œuvre du processus de traitement ;

15 - la figure 7 est un organigramme détaillant l'étape d'impression en mode mixte, haute résolution/basse résolution après mise en œuvre du traitement de la figure 6 ;

- la figure 8 est un organigramme illustrant les changements de vitesses appliqués aux moyens de déplacement de la tête d'impression ;

20 - la figure 9 est un organigramme illustrant l'analyse des ordres graphiques ; et

- la figure 10 est un schéma-bloc des moyens spécifiques à la mise en œuvre de l'invention pour traiter les données issues d'un dispositif de scannérisation d'un document.

25 Sur la figure 1, on a représenté un ordinateur 20 connecté à différents périphériques dont, notamment une imprimante 210. L'ordinateur comporte une interface de communication 510 reliée à un réseau de communication 400 par lequel il peut notamment échanger des informations avec d'autres ordinateurs. Il comporte également un moyen de stockage 506 appelé "disque dur", un lecteur de disquette 507 et un lecteur de disque "CD" 508. Ces lecteurs peuvent
30 respectivement recevoir une disquette 700 et un disque "CD" 701. Ces éléments ainsi que le disque dur 506 peuvent contenir des documents au sens de l'invention, ainsi que le code de mise en œuvre de l'invention qui, une fois lu par



l'ordinateur 20, sera stocké dans le disque dur 506. Selon une variante, le programme permettant à l'ordinateur de mettre en œuvre l'invention pourra être stocké en mémoire morte 501 (désignée ROM sur la figure 1). Selon une autre variante possible, le programme pourra être chargé à la demande à partir du réseau 400 pour être stocké de façon identique à celle décrite précédemment.

L'ordinateur est complété par un écran 503 permettant de visualiser les documents à imprimer, de servir d'interface avec l'utilisateur qui désire modifier ces documents, à l'aide d'un clavier 504 et/ou d'une "souris" 505 ou de tout autre moyen de commande. L'écran 503 permet aussi, à la demande de l'utilisateur, d'afficher les volumes des différents produits d'impression qui seront susceptibles d'être consommés par l'imprimante 210 si un document disponible sous forme d'informations numériques dans l'ordinateur ou l'un de ses périphériques, doit être imprimé. Les instructions relatives à la mise en œuvre du procédé selon l'invention sont exécutées par une unité centrale 500 (CPU sur la figure 1). Les instructions sont stockées dans la mémoire morte 501 ou dans les autres éléments de stockage d'information disponibles. Lors de la mise sous tension, les programmes relatifs notamment à la mise en œuvre de l'invention, stockés dans une des mémoires non volatiles, comme par exemple la mémoire morte 501, sont transférés dans une mémoire vive 502 (RAM sur la figure 1) qui contient alors le code exécutable de l'invention ainsi que les variables et paramètres nécessaires à sa mise en œuvre.

Les différents sous-ensembles de l'ordinateur 20 qui viennent d'être mentionnés échangent des informations entre eux par un bus de communication 512, lequel permet aussi, grâce à l'interface 510, d'acheminer des informations provenant du réseau 400 ou de transmettre des informations à ce réseau. S'agissant de la reproduction éventuelle d'images, une caméra numérique 800 peut être connectée au bus 512.

En considérant plus particulièrement la figure 2, on a représenté l'imprimante 210 qui est ici une imprimante couleur recevant des données à imprimer DI représentatives d'un document complexe composé, par exemple, d'un texte et d'une image. Les données DI sont introduites, par l'intermédiaire d'un port d'entrée-sortie parallèle 307, connecté à la carte d'entrée-sortie 511 de l'ordinateur 20 et relié à un circuit d'interface 306, lui-même relié à un circuit de

commande d'éjection d'encre 310 qui pilote des têtes d'impression 313a, 313b, 313c, 313d via un circuit d'amplification 314. Les têtes d'impression sont respectivement reliées à des réservoirs de produits d'impression 312a, 312b, 312c, 312d. Selon l'exemple, chaque réservoir est relié par un conduit à la tête d'impression correspondante 313a-313d, laquelle se trouve électriquement connectée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance 323a-323d de faible valeur. Le réservoir 312a renferme un produit d'impression noir pour une impression monochrome ou en quadrichromie. Les réservoirs 312b, 312c, 312d renferment des produits d'impression de couleurs différentes, pour une impression couleur. Les trois couleurs sont classiquement le magenta, le cyan et le jaune.

Dans l'exemple, les réservoirs 312a-312d et les têtes d'impression 313a-313d, sont montés sur un chariot assujéti à se déplacer le long de moyens de guidage formés par des tiges et rails parallèles. Le chariot est déplacé en va-et-vient le long de ces moyens de guidage. Il est entraîné par un moteur 302, par l'intermédiaire d'un mécanisme à courroie, bien connu de l'homme du métier. Ce moteur peut être piloté pour entraîner le chariot, donc la ou les têtes d'impression à plusieurs vitesses différentes (selon les conditions d'impression) V_0 , V_1 , ou V_2 , comme on le verra plus loin. Le trajet de déplacement du chariot et donc des têtes d'impression 313a-313d, est parallèle à une ligne à imprimer sur un support d'impression tel qu'une feuille de papier. Ce support d'impression est déplacé perpendiculairement au trajet de déplacement du chariot par le mécanisme de l'imprimante, connu en soi.

L'imprimante comporte en outre un circuit principal de traitement de données 300 associé à une mémoire morte 303 et à une mémoire vive 309. La mémoire morte 303 contient les programmes de fonctionnement du circuit principal de traitement tandis que la mémoire vive 309, également associée au circuit de commande d'éjection de produit d'impression 310, stocke de façon temporaire les données reçues par l'intermédiaire de l'interface 306 ainsi que les données élaborées par le circuit principal de traitement 300. Ce dernier est relié à un afficheur 304 sur lequel il commande l'affichage de messages indicatifs du fonctionnement de l'imprimante en général. Ces informations peuvent bien entendu être transmises à l'ordinateur pour être affichées sur l'écran 503.



Le circuit principal de traitement 300 est relié à un clavier 305 par lequel l'utilisateur peut transmettre des commandes de fonctionnement à l'imprimante. Le circuit de traitement commande également le moteur 302 qui entraîne le chariot, par l'intermédiaire d'un circuit d'amplification 301. Ce moteur est ici
5 avantageusement du type pas-à-pas. Suivant la fréquence de ses impulsions de commande, le moteur peut se déplacer à des vitesses différentes V_0 , V_1 , V_2 .

La figure 3 représente la structure d'une imprimante couleur classique, à jet d'encre. On distingue un chariot 60 adapté à recevoir une unité d'impression 61 dont la partie inférieure comporte des têtes d'impression 313a-313d à
10 plusieurs voies permettant d'imprimer plusieurs lignes de pixels à la fois et dont la partie supérieure forme un réceptacle pour les réservoirs de produit d'impression. Dans l'exemple, on distingue le réservoir de produit d'impression noir 312a et une cartouche 64 compartimentée intérieurement pour former l'ensemble des réservoirs 312b-312d.

L'unité 61 une fois placée sur le chariot 60 est entraînée selon un mouvement de va-et-vient le long d'un chemin de déplacement formé par des rails de guidage 67. Le moteur 302, non visible sur la figure 3, entraîne le chariot 60 par l'intermédiaire d'un dispositif à courroie 63. Le chemin de déplacement des têtes d'impression est parallèle à une ligne d'un support d'impression non
15 représenté, tel qu'une feuille de papier. Un toron plat de câbles électriques 62 établit la liaison entre les têtes d'impression et le reste des circuits électroniques décrits en référence à la figure 2.

De manière classique, chaque tête d'impression comporte plusieurs buses, placées les unes au-dessus des autres, et perpendiculairement au sens
25 d'avancement de la tête, comme représenté à la figure 4. Chaque buse correspond à une voie précitée. Pour une imprimante à jet d'encre de 720x720 dpi, l'espacement entre les buses, ou pas vertical, est de 1/720ème de pouce. Cette configuration permet d'éjecter simultanément plusieurs gouttelettes de produit d'impression d'une même couleur lors du déplacement de la tête 313, et
30 donc d'augmenter la rapidité de l'impression, puisqu'on peut imprimer plusieurs pixels à la fois. Toutefois, le nombre de buses par tête est limité. Par exemple, il est au plus égal à 128 pour une imprimante à jet d'encre. Le nombre de pixels

qu'on peut imprimer simultanément avec ce type d'imprimante est donc au mieux limité à 128.

Sur la figure 5, on a représenté un schéma-bloc fonctionnel d'un dispositif 100 susceptible de mettre en œuvre le processus de génération des données nécessaires à l'impression d'un document dès lors qu'il est fonctionnellement intercalé entre un fichier 1 renfermant le document sous forme d'informations numériques et une imprimante 210 susceptible d'imprimer ces données. Avec le système d'exploitation ci-dessus, ces informations numériques sont du type "tracer une ligne", "tracer une ellipse", "représenter une image point par point" par exemple. Elles résultent de la conversion d'un document original à imprimer par un gestionnaire d'impression (non représenté), chargé par ailleurs de commander un pilote d'impression (non représenté). Aussi, dans le cas où le dispositif est concrétisé dans l'ordinateur 20, sera-t-il intégré de préférence au pilote d'impression en charge de l'imprimante 210. Le dispositif peut aussi être réalisé sous forme d'une unité autonome logée dans l'imprimante elle-même ou faisant partie d'un circuit d'interface.

Le dispositif comporte un découpeur de page 2 chargé de partager le document électronique, stocké dans le fichier 1 sous forme d'ordres graphiques, en groupes d'informations, chaque groupe représentant une page. Chaque page comporte une partie plus ou moins importante du document selon le format choisi pour la reproduction, la dimension des feuilles de papier, etc...

Les informations représentatives de chaque page sont ensuite transmises à un analyseur d'ordres graphiques 6 qui détermine l'appartenance de chacune de ces informations à une première ou une seconde catégorie, ces catégories correspondant respectivement à une basse résolution ou à une haute résolution. Dans l'exemple, l'analyseur d'ordres graphiques prend en compte à la fois le type d'ordre graphique et ses dimensions pour déterminer si on l'associe à la première ou à la seconde catégorie. Cette procédure d'analyse des ordres graphiques sera décrite en détail plus loin.

Les ordres graphiques ainsi analysés sont transmis par un sélectionneur d'ordres graphiques 7 à deux unités de traitement 8, 8' ayant respectivement pour fonction de transmettre tous les ordres graphiques représentatifs de la page considérée en les modifiant pour les adapter à un mode de reproduction basse

résolution et à un mode de reproduction haute résolution. Ainsi, l'unité de traitement basse résolution 8 est associée à des moyens de masquage 9 des ordres graphiques de la seconde catégorie tandis que l'unité de traitement haute résolution 8' est associée à des moyens de masquage 9' des ordres graphiques de la première catégorie. Autrement dit, tous les ordres graphiques sont transmis par l'unité de traitement basse résolution 8 mais ceux qui ont été classés dans la seconde catégorie (ou haute résolution) sont masqués, c'est-à-dire réécrits de façon à apparaître incolores.

De la même façon, tous les ordres graphiques représentatifs de la page sont transmis par l'unité de traitement haute résolution 8' mais ceux qui ont été classés dans la première catégorie sont modifiés par les moyens de masquage basse résolution 9' pour apparaître incolores.

Les ordres graphiques transmis par l'unité de traitement 8 sont ensuite partagés en bandes élargies par un découpeur de bande élargie 3 tandis que les ordres graphiques transmis par l'unité de traitement haute résolution 8' sont partagés en bandes élargies par un découpeur de bande élargie 3'. On rappelle qu'une telle bande élargie est constituée par des informations numériques représentatives d'une bande de la page considérée augmentée d'une marge de chevauchement appartenant à la bande suivante et permettant de réaliser des corrections après rasterisation..

Les ordres graphiques de bandes élargies traités par le découpeur 3 sont transmis à un "rasteriseur" 4 et les informations graphiques traitées par le découpeur de bandes élargies 3' sont transmises à un "rasteriseur" 4'. Le "rasteriseur" 4 transforme les informations numériques qui lui parviennent en un tableau T (basse résolution) tandis que le "rasteriseur" 4' transforme les informations numériques qui lui parviennent en un tableau T' (haute résolution). Chaque tableau T et T' décrit une partie d'une composante monochromatique du document, chaque cellule du tableau représentant un pixel. Le tableau T renferme tous les pixels des éléments à reproduire en basse résolution tandis que le tableau T' renferme tous les pixels des éléments à reproduire en haute résolution. Chaque cellule d'un tableau, qui est une mémoire, contient les coordonnées d'un pixel et une information représentative du fait que ce pixel est

"allumé" ou non. Un pixel allumé donnera lieu à une impression d'un point de la couleur considérée.

5 Dans l'exemple, la partie de la composante monochromatique est celle qui correspond à la bande élargie en cours de traitement. Si le document à imprimer est en noir et blanc, les "rastériseurs" 4 et 4' remplissent uniquement deux tableaux, un pour chaque résolution. S'il est en couleur, les "rastériseurs" 4 et 4' génèrent autant de tableaux, pour chaque résolution, que de composantes monochromatiques sont nécessaires pour représenter le document.

10 Les tableaux T et T' sont ensuite modifiés sous l'action d'un correcteur 5 susceptible de leur appliquer une correction impliquant des modifications des pixels allumés et permettant d'améliorer la qualité du document à imprimer. Le correcteur 5 met en œuvre des algorithmes connus. Cette mise en œuvre nécessite la prise en compte des pixels de la partie excédentaire de la bande considérée (c'est pourquoi on parle de bande élargie). Lorsque le correcteur a
15 appliqué de tels algorithmes pour modifier les pixels allumés dans les deux tableaux T et T', ceux-ci sont lus et transmis à l'imprimante 210 par l'émetteur de données à imprimer 11. Il est à noter que la lecture se fait sans tenir compte des pixels non utiles de chaque tableau, c'est-à-dire les pixels situés dans la marge de recouvrement avec la bande suivante.

20 Ainsi, le sélectionneur 10 lit d'abord les pixels d'un premier groupe de lignes du tableau T, par exemple les 64 premières lignes lorsque l'imprimante comprend une unique tête d'impression monochrome de 128 buses. Le sélectionneur adresse ensuite ces lignes à l'imprimante pour une impression en basse résolution. On rappelle que dans ce mode ne nécessitant qu'une seule
25 passe, seule une buse sur deux est utilisée. En outre on peut, pour ce mode d'impression, utiliser une vitesse V_1 de déplacement de la tête d'impression relativement élevée.

30 Puis le sélectionneur 10 lit un second groupe de lignes mais cette fois du tableau T' et les répartit en autant de sous-ensembles qu'il y a de passes à réaliser en mode haute résolution. Dans l'exemple, deux passes sont suffisantes. Ces deux sous-ensembles sont adressés dans cet ordre à l'imprimante 210 pour impression en mode haute résolution. Ces deux passes sont réalisées par

simple balayage de la tête d'impression de gauche à droite, puis de droite à gauche, sans avancement du papier.

Il peut aussi être souhaitable de réduire la vitesse de déplacement de la tête à une valeur $V_2 < V_1$ lorsqu'on imprime en mode haute résolution, pour
5 augmenter le temps séparant le dépôt de deux gouttes d'encre (pixels) adjacentes.

Dans ce cas, il est important de noter que la lenteur du mode d'impression haute résolution résulte de deux facteurs : une vitesse de déplacement de la tête d'impression plus faible qu'en basse résolution et la nécessité de réaliser
10 l'impression en plusieurs passes (au moins un aller et retour) en n'utilisant chaque fois qu'une partie des buses.

Le sélectionneur 10 réitère alors ces lectures alternées des tableaux T, T' avec déplacement du papier perpendiculairement au trajet de la tête d'impression et jusqu'à épuisement des lignes des tableaux T et T'. Puis, il
15 renouvelle ces opérations jusqu'à ce que toutes les bandes de toutes les pages du document aient été imprimées. Ce mode opératoire permet de gagner un temps appréciable dans la reproduction car seuls les éléments haute définition sont imprimés dans ce mode lent.

Le sélectionneur 10 et l'émetteur 11 pilotent aussi un circuit de
20 positionnement 12 de la tête d'impression de l'imprimante 210 qui permet de déplacer ladite tête d'impression à une vitesse V_0 au moins égale et de préférence notablement supérieure à V_1 dès lors que la lecture de l'un des tableaux T ou T' sur un groupe de lignes considéré correspondant au nombre de buses révèle un nombre élevé de pixels consécutifs éteints.

Autrement dit si, à la lecture de l'un des tableaux T ou T' il s'avère que sur
25 toutes les lignes concernées par le déplacement de la tête, plusieurs pixels consécutifs sont éteints (par exemple si on observe un nombre de pixels consécutifs éteints, supérieur à une valeur prédéterminée), l'émetteur 11 peut être agencé pour piloter le circuit de positionnement 12, lequel commande le
30 déplacement de la tête d'impression à la vitesse V_0 pour que celle-ci se positionne le plus rapidement possible au bord de la zone à imprimer la plus proche.

Ainsi, par une gestion appropriée de ces vitesses de déplacement possibles de la tête d'impression :

$$V_0 \geq V_1 > V_2$$

on peut minimiser le temps nécessaire à l'impression d'un document dans lequel
5 certaines parties seront reproduites en basse résolution et d'autres seront reproduites en haute résolution.

La figure 6 est un organigramme décrivant de façon plus précise les étapes exécutées lors de la mise en œuvre du processus de traitement du document informatique par exemple au moyen de l'ordinateur de la figure 1 relié
10 à son imprimante 210 ou à une imprimante accessible par le réseau 400 via un autre ordinateur. On part d'un fichier 101 dans lequel le document à imprimer est mémorisé sous forme d'ordres graphiques.

L'étape E102 sélectionne une première page dans les informations numériques contenues dans le fichier 101.

15 L'étape E103 analyse les ordres graphiques de la page en cours de traitement, c'est-à-dire associe à chaque ordre graphique la catégorie qui lui correspond. Ceci permet de distinguer les ordres graphiques en deux groupes, ceux qui seront imprimés en mode basse résolution et ceux qui seront imprimés en mode haute résolution. Selon un mode de réalisation particulièrement
20 avantageux de l'invention, le premier groupe comprendra : des fonctions graphiques ouvertes, du type une courbe, une droite, un arc, ... ; des fonctions graphiques fermées, du type un cercle, un rectangle, un polygone, ... ; et les fonctions textes. Le second groupe comprend notamment les représentations d'image en mode point par point. Le détail de cette analyse sera expliqué en
25 référence à la figure 9.

L'organigramme se sépare alors en deux branches parallèles. La branche E111-E114 génère un tableau T basse résolution, tandis que la branche E121-E124 génère un tableau T' haute résolution.

30 L'étape E111 sélectionne ou repère les ordres graphiques choisis par l'étape d'analyse comme devant être imprimés en mode haute résolution.

L'étape E112 "colorie" ces ordres en blanc afin de les rendre invisibles, tout en masquant les informations basse résolution qu'ils pourraient recouvrir. En effet, il arrive souvent qu'un ordre graphique, par exemple une ellipse, soit

partiellement masqué par un autre ordre graphique, par exemple une image. On ne peut se contenter d'enlever purement et simplement l'image, car la partie masquée de l'ellipse réapparaîtrait à l'impression. Au contraire, on remplace l'image par un rectangle plein de même dimension et de couleur blanche, c'est-à-dire de même couleur que le papier utilisé, de manière à ce que l'ellipse continue à être masquée (puisque recouverte en partie par le rectangle), sans pour autant que l'image soit imprimée (puisque de la couleur du papier).

L'étape E113 sélectionne les informations graphiques correspondant à une première bande élargie de la page considérée.

L'étape E114 (rastérisation) remplit le ou les tableaux agrandis T correspondant respectivement à la ou chaque composante monochromatique de la bande élargie en cours de traitement.

L'étape E115 applique un ou plusieurs algorithmes de correction sur le ou les tableaux agrandis T de ladite bande élargie.

Parallèlement à l'étape E111, l'étape E121 sélectionne les ordres graphiques choisis par l'étape d'analyse comme devant être imprimés en mode basse résolution.

L'étape E122 "colorie" ces ordres en blanc afin de les rendre invisibles, tout en masquant les informations haute résolution qu'ils pourraient recouvrir.

L'étape E123 sélectionne une première bande élargie de la page considérée.

L'étape E124 (rastérisation) remplit le ou les tableaux agrandis T' correspondant respectivement à la ou aux composantes monochromatiques de la bande élargie en cours de traitement.

L'étape E125 applique un ou plusieurs algorithmes de correction sur les tableaux agrandis T' de ladite bande élargie.

Les étapes E116 ou E126 sont des tests où l'on vérifie si la bande qui vient d'être "rastérisée" est la dernière. Si la réponse est non, on sélectionne la bande élargie suivante (E117 ou E127) et on retourne à l'étape E114 ou E124, respectivement. Si la réponse est oui, on passe à l'étape E141.

L'étape E141 combine ou entrelace les données contenues dans les tableaux T et T' et les transmet à l'imprimante 210. Cette étape est plus particulièrement détaillée à la figure 7.

On vérifie dans une étape E151 si toutes les pages du document ont été traitées. Si oui le processus s'achève. Sinon on sélectionne la page suivante, à une étape de sélection E152, et on réitère les étapes précédentes E103 à E151.

5 Ainsi, l'impression d'un document peut se faire à la fois plus rapidement que dans un mode haute résolution classique, et plus correctement que dans un mode basse résolution classique.

10 L'impression proprement dite est réalisée comme décrit ci-dessous en référence à la figure 7. Dans la description de cette figure, B représente le nombre de buses, P le nombre de passes en mode haute résolution, a est le rapport B/P , et H le nombre total de lignes contenues dans le tableau T' (on suppose dans la suite que H est un multiple de B). Dans l'exemple, B vaut 128, P vaut 2, a vaut 64 et H vaut 2560.

15 L'étape E201 consiste à initialiser la valeur des variables i et j à 1. Ces variables vont permettre de parcourir les tableaux T et T' par groupes de $B/2$ et B lignes, respectivement.

A l'étape E202 on lit les lignes i à $i+B/2-1$ dans le tableau T, soit $B/2$ lignes.

20 A l'étape E203 on transmet ces lignes à l'imprimante pour impression dans le mode basse résolution. On rappelle que dans ce mode, seule une buse sur deux est utilisée. A la fin de cette étape, on a imprimé $B/2$ lignes occupant une hauteur de B pixels. La transmission des lignes pour une impression à la vitesse d'impression V_1 correspondant au mode basse résolution, se fait selon l'organigramme de la figure 8 avec analyse des pixels du tableau T par colonnes pour permettre de positionner rapidement (vitesse V_0) la tête d'impression à la

25 frontière d'une zone à imprimer en basse résolution.

A l'étape E204 on initialise la variable k à 0. Cette variable est utilisée pour contrôler le nombre de passes en mode haute résolution.

A l'étape E205 on lit les lignes $j+k$, $j+k+P$, $j+k+2P$, ..., $j+k+(a-1)P$, soit B/P lignes.

30 A l'étape E206 on transmet ces lignes à l'imprimante pour impression dans le mode haute résolution. La transmission des lignes pour une impression à la vitesse d'impression V_2 correspondant au mode haute résolution se fait selon l'organigramme de la figure 8 avec analyse des pixels du tableau T' par

colonnes pour permettre de positionner rapidement (vitesse V_0) la tête d'impression à la frontière d'une zone à imprimer en mode haute résolution.

A l'étape E207 on incrémente la variable k de 1.

5 Une étape de test E208 permet de vérifier si k est strictement inférieur à P , c'est-à-dire s'il reste encore au moins une passe à effectuer.

Dans l'affirmative, on réitère les étapes E205 à E208.

Dans la négative, on avance (à l'étape E209) le papier "vers le haut" de B pixels (ou, ce qui est équivalent, on déplace la tête "vers le bas" de B pixels).

10 L'étape E210 consiste à incrémenter les variables i et j de, respectivement, $B/2$ et B . Ceci permet, dans la suite de l'algorithme, de traiter les lignes restantes.

15 A l'étape E211 on vérifie si $j < H$, c'est-à-dire s'il reste des lignes à imprimer. Si la réponse est oui, on retourne à l'étape E202. Si la réponse est non, l'impression des informations contenues dans les tableaux T et T' est terminée.

20 La figure 8 explicite les étapes E203 ou E206 de l'organigramme de la figure 7 au cours desquelles on transmet les informations (pixels allumés ou non allumés) des lignes susceptibles d'être imprimées en une même passe, selon le mode basse résolution ou selon le mode haute résolution. Selon l'organigramme de la figure 8, ces informations sont transmises à la tête d'impression conjointement avec des signaux de pilotage du déplacement de la tête d'impression pour un positionnement rapide de celle-ci (à la vitesse V_0) lorsque la lecture des lignes du tableau T ou T' susceptibles d'être imprimées en une passe révèle qu'un certain nombre de colonnes adjacentes, inférieur à un

25 nombre S prédéterminé, ne comporte aucun pixel allumé. Le nombre S est choisi, par exemple en 50 ou 100 en considérant que, si le nombre de colonnes consécutives ne comportant aucun pixel allumé est inférieur à cette valeur, il n'est pas utile de modifier la vitesse de déplacement de la tête d'impression, celle-ci pouvant rester égale à la vitesse d'impression V_1 ou V_2 selon le mode

30 d'impression sélectionné.

Dans cet organigramme :

- x est le numéro de la colonne considérée, limité aux 64 ou 128 pixels (correspondant au nombre de buses de la tête d'impression)

- p est le numéro de la dernière colonne non nulle, c'est-à-dire comportant au moins un pixel allumé,

- N est le nombre de pixels d'une ligne.

Aux étapes E301 et E302, on initialise à 1 les variables x et p.

5 L'étape E303 est un test où l'on détermine si x est inférieur ou égal à N. Si la réponse est oui, le processus de la figure 7 est terminé et on retourne à l'étape E204 ou l'étape E207 (figure 7), respectivement. Si la réponse est non, on passe à l'étape E304.

10 L'étape E304 est un test où l'on vérifie si tous les pixels de la partie de colonne x considérée sont nuls (aucun pixel allumé dans la partie correspondante du tableau T ou T').

Si la réponse est oui, on passe à l'étape E305 où on incrémente la valeur de x d'une unité et on retourne à l'étape E303.

15 Si la réponse est non, on passe à l'étape E306 qui est un test où l'on vérifie si la valeur $x - p$ est plus grande que S.

20 Si la réponse est oui, cela signifie qu'il est utile de commander le déplacement de la tête d'impression à la vitesse V_0 jusqu'à la première colonne comprenant au moins un pixel allumé. On commande donc le déplacement de la tête d'impression, à la vitesse de positionnement V_0 jusqu'à la colonne x. On passe ensuite à l'étape E309 qui consiste à imprimer tous les pixels allumés de la colonne x (la colonne étant limitée, bien évidemment, au nombre de buses de la tête d'impression).

25 Si la réponse au test E306 est négative, on passe à l'étape E308 qui consiste à déplacer la tête d'impression jusqu'à colonne x sans changer la vitesse, c'est-à-dire à la vitesse V_1 si on est en mode d'impression basse résolution ou à la vitesse V_2 si on est en mode d'impression haute résolution. On passe ensuite à l'étape E309.

30 Après impression de la colonne x à l'étape E309, on passe à l'étape E310 où on modifie la valeur de p en y inscrivant la valeur x et on passe à l'étape E305.

La figure 9 illustre le processus d'analyse des ordres graphiques tels qu'il s'exécute, par exemple, à l'étape E103 de la figure 6. On rappelle que, à un tel stade, le document ou une partie de ce document se trouve entièrement décrit

par une succession d'ordres graphiques qu'il convient de classer dans l'une ou l'autre de deux catégories, la catégorie 1 correspondant à un mode de reproduction ou représentation en basse résolution et la catégorie 2 correspondant à un mode de reproduction ou représentation en haute résolution.

5 L'étape E350 consiste à sélectionner le premier ordre graphique.

A l'étape E351, on vérifie si l'ordre graphique considéré est une fonction graphique ouverte, typiquement une courbe, une droite, une ligne brisée, etc...

Si la réponse est non, on passe à l'étape E352 qui consiste à vérifier si l'ordre graphique est une fonction graphique fermée telle qu'un cercle, une ellipse, un polygone etc...

Si la réponse est non, on passe à l'étape E353 qui consiste à vérifier si l'ordre graphique correspond à la représentation d'une image en mode point par point.

Si la réponse est non, on passe à l'étape E354 où l'on vérifie que l'ordre graphique correspond à la représentation de caractères d'imprimeries (textes).

Si l'étape E354 permet de déterminer que l'ordre graphique est bien représentatif d'un texte, on passe à l'étape E360 où on classe l'ordre graphique correspondant dans la première catégorie, pour une représentation ou une impression en basse résolution.

20 Si la réponse au test E351 est positive, on passe au test E355 où l'on détermine si la fonction graphique ouverte considérée est de petite dimension ou non.

Si la réponse est oui, on passe à l'étape E359 où l'on classe l'ordre graphique considéré dans la catégorie 2 pour une représentation ou une impression en mode haute résolution.

Si la réponse au test E355 est négative, on passe à l'étape E360 et l'ordre graphique est classé dans la catégorie 1.

Si la réponse au test E352 est positive, on passe au test E356 consistant à déterminer si la fonction graphique fermée considérée est pleine ou non. Autrement dit, on détermine si la fonction graphique fermée est un contour fermé ou une surface, par exemple une surface de couleur déterminée. Si la réponse au test E356 est négative, on passe à l'étape E359 et l'ordre graphique est classé dans la catégorie 2.

Au contraire, si la réponse au test E356 est positive, on passe au test E357 qui détermine si la fonction graphique pleine est de petite dimension ou de grande dimension.

5 Si la fonction graphique est de petite dimension, on passe à l'étape E359 (catégorie 2). Si la fonction graphique est de grande dimension, on passe à l'étape E360 (catégorie 1).

10 Si la réponse au test E353 est positive, on passe au test E358 qui consiste à déterminer quelle est la résolution de la partie d'image représentée en mode point par point qui correspond à cet ordre graphique. Si cette partie d'image est de résolution élevée, on passe à l'étape E359 où on lui associe la catégorie 2. Au contraire, si la résolution de cette partie d'image est faible, on passe à l'étape E360 où on lui associe la catégorie 1.

15 Lorsque l'ordre graphique considéré a été classé dans la catégorie 1 ou 2 (E360 ou E359), on passe à l'étape E361 où on détermine si l'ordre graphique est le dernier de la série. Si c'est le cas, on poursuit les opérations décrites dans l'organigramme de la figure 6.

Si ce n'est pas le cas, on passe à l'étape E362 où on sélectionne l'ordre graphique suivant et on retourne à l'étape E351.

20 La figure 10 est un schéma-bloc qui décrit la mise en œuvre l'invention dans un dispositif de scannérisation d'un document.

On dispose d'un scanner 201 susceptible de délivrer une représentation en mode point par point d'un document. La lecture pixel par pixel correspond à un mode dit haute résolution. Le lecteur 202 fournit donc en haute résolution une représentation point par point du document. Ces informations sont traitées par un convertisseur 203 qui les transcrit en ordres graphiques. Les algorithmes exploités par ce convertisseur sont connus. La succession d'ordres graphiques est ensuite adressée à une unité de traitement analogue à celle qui est décrite en référence à la figure 5 et comprenant un analyseur d'ordre graphique 6, un sélectionneur d'ordres graphiques 8, une unité de traitement basse résolution 7, 25 une unité de traitement haute résolution 7', des moyens de masquage 9 et 9', un découpeur de bande élargie 3, un découpeur de bande élargie 3', deux "rastériseurs" 4 et 4' alimentant les tableaux T et T' et un correcteur 5. Ensuite, 30 les données numériques contenues dans les tableaux T et T' peuvent être



exploitées selon les besoins de l'utilisateur, notamment ils peuvent être imprimés ou transmis. Il est également possible de transmettre les informations sous forme d'ordres graphiques modifiés, tels qu'ils sont disponibles aux sorties des unités de traitement 7 et 7'.

5 Bien entendu, l'invention vise aussi tout dispositif, (c'est-à-dire tout appareil ou ensemble d'appareils interconnectés entre eux) comportant des moyens pour la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus. Ces moyens ont été décrits ici en référence aux figures 1 à 5 et 10. En l'espèce, un tel dispositif peut être constitué d'au moins un ordinateur et une imprimante, éventuellement un
10 scanner, voire de deux ordinateurs connectés en réseau avec au moins une imprimante et/ou un scanner.

L'invention couvre tout moyen de stockage tel que bande magnétique, disquette "CD-ROM" (disque compact à mémoire figée) ou disque compact réinscriptible, intégré ou non au dispositif, éventuellement amovible, dès lors qu'il
15 contient un programme mettant en œuvre, au moins partiellement, le procédé décrit. Un tel moyen de stockage est lisible par un ordinateur ou un microprocesseur pour une mise en œuvre du procédé.

REVENDEICATIONS

1- Procédé de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques d'une première et d'une seconde catégorie, caractérisé en ce qu'il consiste à élaborer une première série de données numériques (8, 9) à partir des données dudit ensemble en masquant les données numériques de la seconde catégorie, à élaborer une seconde série de données numériques (8', 9') à partir de données dudit ensemble en masquant les données numériques de la première catégorie et à exploiter (210) au moins l'une de ces deux séries.

2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape préalable d'analyse (6) dudit ensemble de données numériques pour les classer dans ladite première ou seconde catégorie.

3- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites données numériques représentent des ordres graphiques.

4- Procédé selon l'ensemble des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ladite étape d'analyse comporte la recherche de fonctions graphiques ouvertes (E351), de fonctions graphiques fermées (E352), de fonctions représentatives de texte (E 354) et de fonctions représentatives d'image en mode point par point (E353) et en ce qu'elle consiste en outre à classer au moins lesdites fonctions de texte dans ladite première catégorie et des fonctions représentatives d'images en mode point par point dans ladite seconde catégorie.

5- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on classe lesdites fonctions graphiques fermées et ouvertes dans l'une ou l'autre catégorie en fonction des dimensions (E355, E357) des figures qu'elles représentent dans ledit document.

6- Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on regroupe dans la première série des informations correspondant à un mode basse résolution (E360).

7- Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on regroupe dans la seconde série des informations correspondant à un mode haute résolution (E359).



8- Procédé selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'une opération de masquage d'un ordre graphique dans l'une ou l'autre série (8, 9-8', 9'), consiste à réécrire cet ordre graphique en modifiant au moins un paramètre colorimétrique de celui-ci de façon à affecter audit ordre graphique une représentation incolore.

9- Procédé selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que l'exploitation précitée consiste à imprimer les ordres graphiques de la première série en mode basse résolution et/ou à imprimer les ordres graphiques de la seconde série en mode haute résolution.

10- Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'on crée, à partir des ordres graphiques des deux catégories, deux tableaux (T, T') décrivant respectivement au moins une même partie d'une composante monochromatique dudit document, chaque cellule d'un tableau représentant un pixel, un pixel étant dit "allumé" lorsqu'une impression est prévue à l'emplacement désigné par la cellule correspondante, en ce que l'un (T) des tableaux produit à partir des ordres graphiques de la première série, rassemble les pixels allumés à reproduire en basse résolution et l'autre tableau (T'), produit à partir des ordres graphiques de la seconde série, rassemble les pixels allumés à reproduire en haute résolution et en ce qu'il consiste en outre à reproduire une ligne du document à l'aide d'une même tête d'impression en exploitant les informations des deux tableaux relatives à ladite ligne.

11- Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que, pour imprimer une telle ligne, on provoque un déplacement relatif entre ladite tête et un support d'impression à deux vitesses différentes, une vitesse haute (V_1) lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau basse résolution et une vitesse basse (V_2) lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau haute résolution.

12- Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend une étape consistant à imprimer simultanément un groupe de lignes adjacentes en basse résolution à ladite vitesse haute (V_1) à l'aide d'une tête d'impression à plusieurs voies (figure 4), sans déplacement relatif, dit "de colonne", perpendiculairement à la direction d'impression d'une ligne, entre ladite tête et

ledit support d'impression, en utilisant une voie sur deux de ladite tête d'impression.

5 13- Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à lire un sous-groupe de lignes (E205) non adjacentes dans le tableau haute résolution (T'), espacées d'un nombre constant de lignes correspondant à un nombre de passes prédéterminées en haute
10 résolution, à imprimer simultanément ce sous-groupe en haute résolution à ladite vitesse basse en utilisant les voies correspondantes de ladite tête d'impression et à renouveler ces opérations sans déplacement relatif, dit "de colonne", entre ladite tête et ledit support d'impression perpendiculairement à la direction d'impression d'une ligne, en sélectionnant chaque fois un autre sous-groupe jusqu'à ce que toutes les voies aient été utilisées.

15 14- Procédé selon l'ensemble des revendications 12 et 13, caractérisé en ce qu'on provoque un déplacement relatif de colonne précité d'une valeur égale au nombre de voies de ladite tête d'impression et en ce qu'on renouvelle les opérations d'impression en basse résolution et en haute résolution.

20 15- Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on poursuit lesdites opérations d'impression en basse résolution et en haute résolution jusqu'à ce qu'on ait exploité la totalité des informations contenues dans les deux tableaux.

25 16- Procédé selon l'une des revendications 10 à 15, caractérisé en ce qu'on crée deux tableaux (T, T') précités de capacité limitée inférieure à la capacité nécessaire pour décrire ladite composante monochromatique dudit document en basse résolution et en haute résolution, respectivement et en ce qu'on inscrit successivement (E117, E127) dans ces tableaux des groupes de pixels de ladite composante monochromatique représentatifs de bandes adjacentes dudit document.

30 17- Procédé selon la revendication 16, caractérisé en qu'on partage ledit document en bandes élargies (E113, E123) se chevauchant, en ce qu'on crée à partir des données numériques correspondantes deux tableaux agrandis (T, T') permettant un retraitement d'images impliquant une modification des pixels allumés, en ce qu'on modifie chaque tableau, par application d'un algorithme de



correction connu et en ce qu'on exclut de l'impression les pixels allumés correspondant à la partie excédentaire de chaque tableau.

5 18- Procédé selon l'une des revendications 10 à 17, caractérisé en ce qu'on remplit chaque tableau d'une catégorie à partir de la totalité des ordres graphiques décrivant une partie du document mais après avoir modifié ceux qui appartiennent à l'autre catégorie pour leur affecter une impression neutre ou incolore.

10 19- Procédé selon l'une des revendications 3 à 18, caractérisé en ce que les opérations précitées sont précédées d'au moins une opération de scannérisation (202) d'un document et d'une conversion (203) de cette scannérisation en une succession d'ordres graphiques précités.

20- Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'on réalise une unique opération de scannérisation (202) en mode haute résolution.

15 21- Dispositif de traitement d'un document disponible sous forme d'un ensemble de données numériques d'une première et d'une seconde catégories, caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens (8, 9) pour élaborer, à partir dudit ensemble de données, une première série de données numériques, incluant des moyens pour masquer dans ledit ensemble les données numériques de la seconde catégorie et des seconds moyens (8', 9') pour
20 élaborer, à partir dudit ensemble de données, une seconde série de données numériques, incluant des moyens pour masquer dans ledit ensemble les données numériques de la première catégorie, et des moyens pour exploiter (210) au moins l'une de ces deux séries.

25 22- Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'analyse (8) dudit ensemble de données numériques, pour classer lesdites données dans ladite première ou seconde catégorie.

23- Dispositif selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens (8, 9) sont agencés pour regrouper dans ladite première catégorie des informations correspondant à un mode basse résolution.

30 24- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens (8', 9') sont agencés pour regrouper dans ladite seconde catégorie des informations correspondant à un mode haute résolution.

25- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 24, caractérisé en ce que, lesdites données numériques étant disponibles sous forme d'ordres graphiques, lesdits moyens pour masquer des ordres graphiques de l'une ou l'autre catégorie comportent des moyens pour réécrire un tel ordre graphique en modifiant au moins un paramètre colorimétrique de celui-ci, de façon à lui affecter une représentation incolore ou neutre.

26- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 26, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'impression basse résolution (T, 210) pilotés à partir des ordres graphiques de la première série et des moyens d'impression haute résolution (T', 210) pilotés à partir des ordres graphiques de la seconde série.

27- Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce que les moyens d'impression basse résolution et les moyens d'impression haute résolution comportent des moyens pour créer, à partir desdites données numériques, deux tableaux (T, T') décrivant respectivement au moins une même partie d'une composante monochromatique dudit document, chaque cellule d'un tableau représentant un pixel, un pixel étant dit "allumé" lorsqu'une impression est prévue à l'emplacement désigné par la cellule correspondante, en ce que l'un des tableaux (T), produit à partir des ordres graphiques de ladite première série, rassemble les pixels allumés à reproduire en basse résolution et l'autre tableau (T'), produit à partir des ordres graphiques de la seconde série, rassemble les pixels allumés à reproduire en haute résolution et en ce qu'il comporte en outre des moyens pour reproduire une ligne du document à l'aide d'une même tête d'impression (313) en exploitant les informations des deux tableaux relatives à ladite ligne.

28- Dispositif selon la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (302) pour provoquer un déplacement relatif de ligne entre ladite tête et un support d'impression, à deux vitesses différentes, une vitesse haute (V_1) lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau basse résolution et une vitesse basse (V_2) lorsque les pixels à reproduire sont lus dans le tableau haute résolution.

29- Dispositif selon l'une des revendications 26 à 28, caractérisé en ce qu'il comprend une tête d'impression à plusieurs voies (figure 4), pour imprimer un groupe de lignes adjacentes sans déplacement relatif, dit "de colonnes",

perpendiculairement à la direction d'impression d'une ligne entre ladite tête et ledit support d'impression et en ce qu'il comporte des moyens pour sélectionner une voie sur deux de ladite tête d'impression, en mode d'impression basse résolution.

5 30- Dispositif selon la revendication 29, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour lire un sous-groupe de lignes non-adjacentes dans le tableau haute résolution (E202), espacées d'un nombre constant de lignes correspondant à un nombre de passes prédéterminé en haute résolution, des
10 moyens pour imprimer simultanément ce sous-groupe en haute résolution à ladite vitesse basse (V_2) en utilisant les voies correspondantes de ladite tête d'impression des moyens pour renouveler ces opérations sans déplacement relatif, dit "de colonnes", entre ladite tête et ledit support d'impression, perpendiculairement à la direction d'impression d'une ligne et des moyens pour sélectionner, chaque fois, un autre sous-groupe jusqu'à ce que toutes les voies
15 aient été exploitées.

 31- Dispositif selon l'une des revendications 27 à 30, caractérisé en ce que les deux tableaux (T, T') précités étant de capacité limitée inférieure à la capacité nécessaire pour décrire ladite composante monochromatique dudit document en basse résolution et en haute résolution, respectivement, il
20 comporte des moyens pour inscrire successivement (E117, E127) dans ces tableaux des groupes de pixels de ladite composante monochromatique représentatifs de bandes adjacentes dudit document.

 32- Dispositif selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'il comporte de moyens pour partager ledit document en bandes élargies se chevauchant,
25 des moyens pour créer, à partir des données numériques correspondantes, deux tableaux agrandis (T, T') permettant un retraitement d'images impliquant une modification des pixels allumés, chaque tableau étant modifié par application d'un algorithme de correction connu et des moyens pour exclure de l'impression les pixels allumés correspondant à la partie excédentaire de chaque tableau.

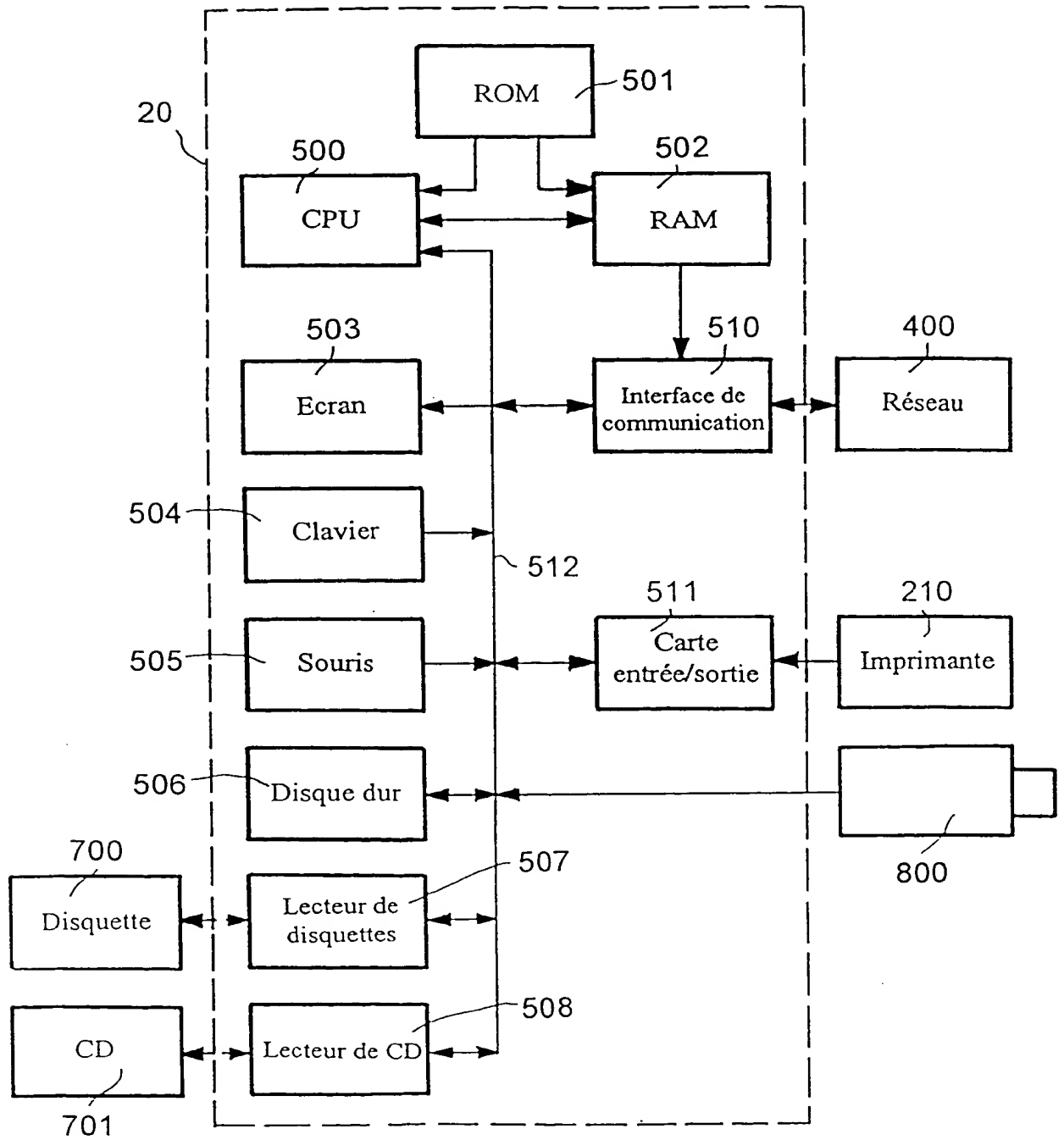
30 33- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 25, caractérisé en ce qu'il est associé à des moyens de scannérisation (202) d'un document, équipés de moyens de conversion de ladite scannérisation en une succession d'ordres graphiques.

34- Procédé selon la revendication 33, caractérisé en ce que les moyens de scannérisation sont du type haute résolution.

35- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 34, caractérisé en ce qu'il comporte un ordinateur et une imprimante.

5 36- Dispositif selon l'une des revendications 21 à 34, caractérisé en ce qu'il comporte un ordinateur et un dispositif de scannérisation.

Fig.1



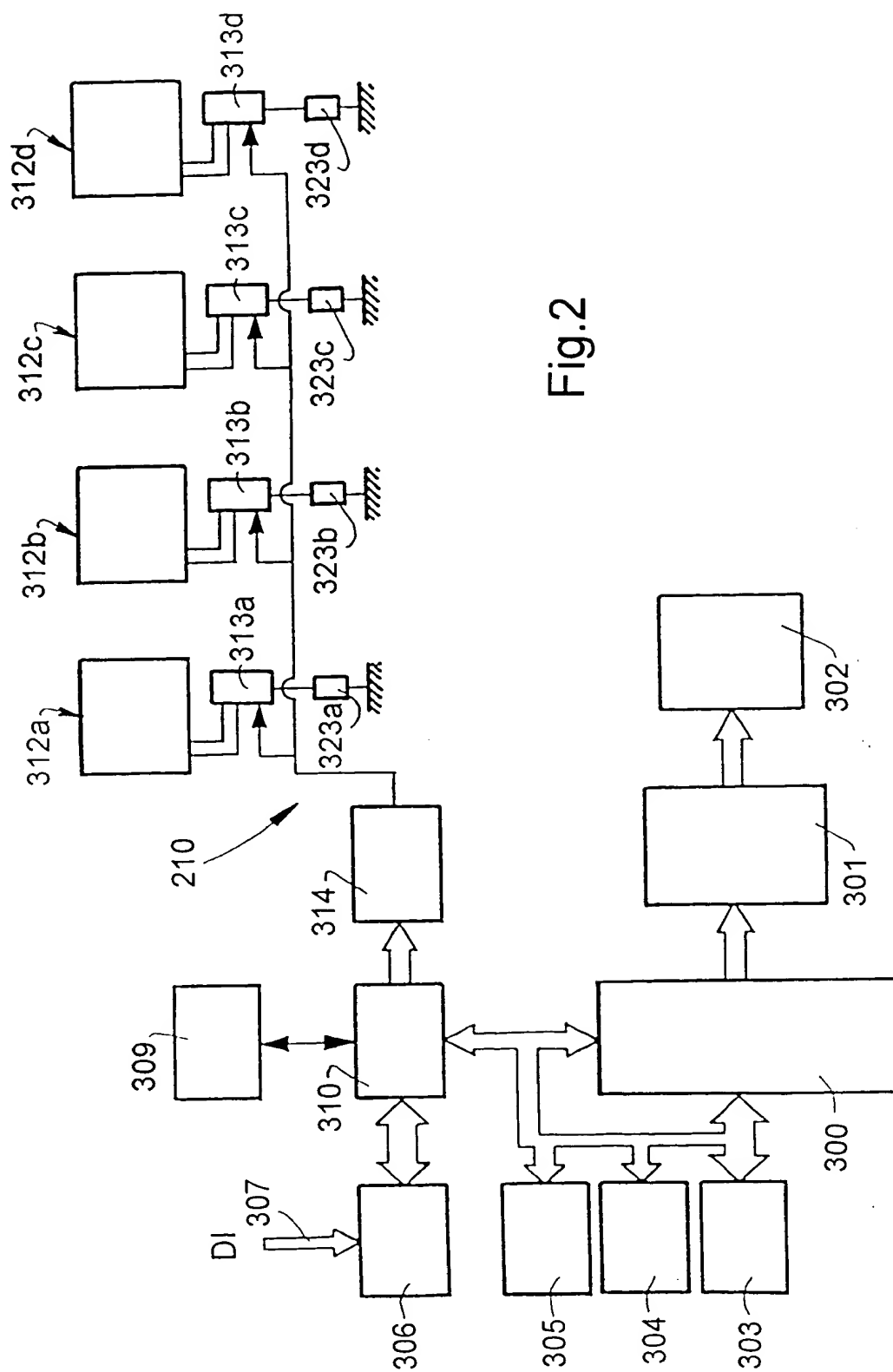


Fig.2

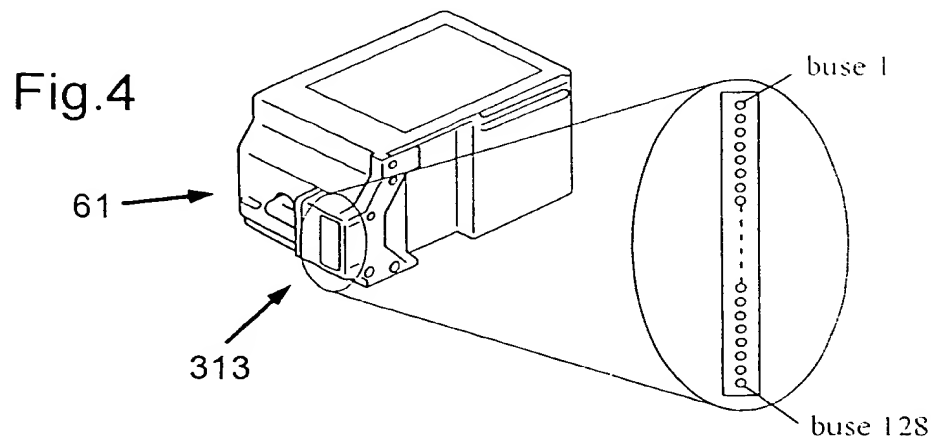
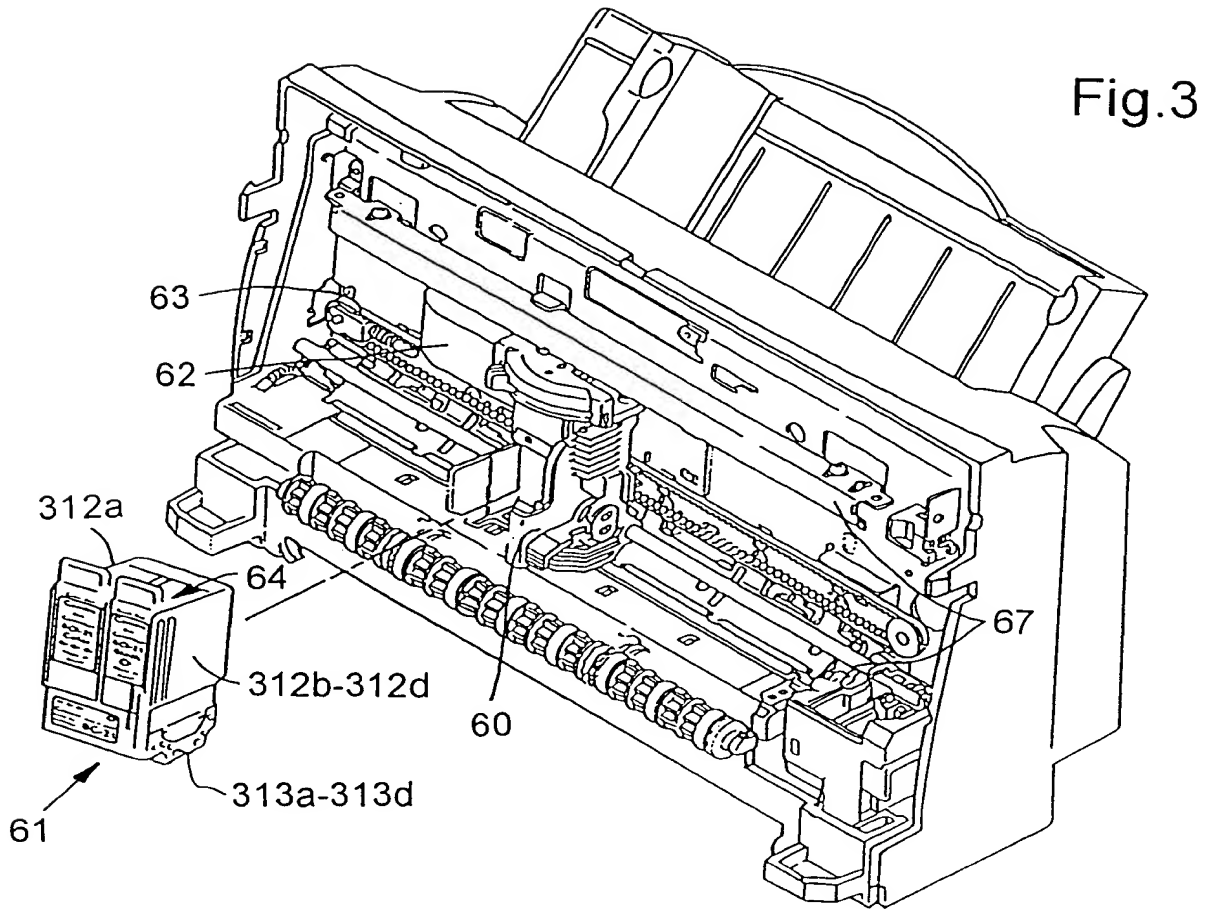


Fig.5

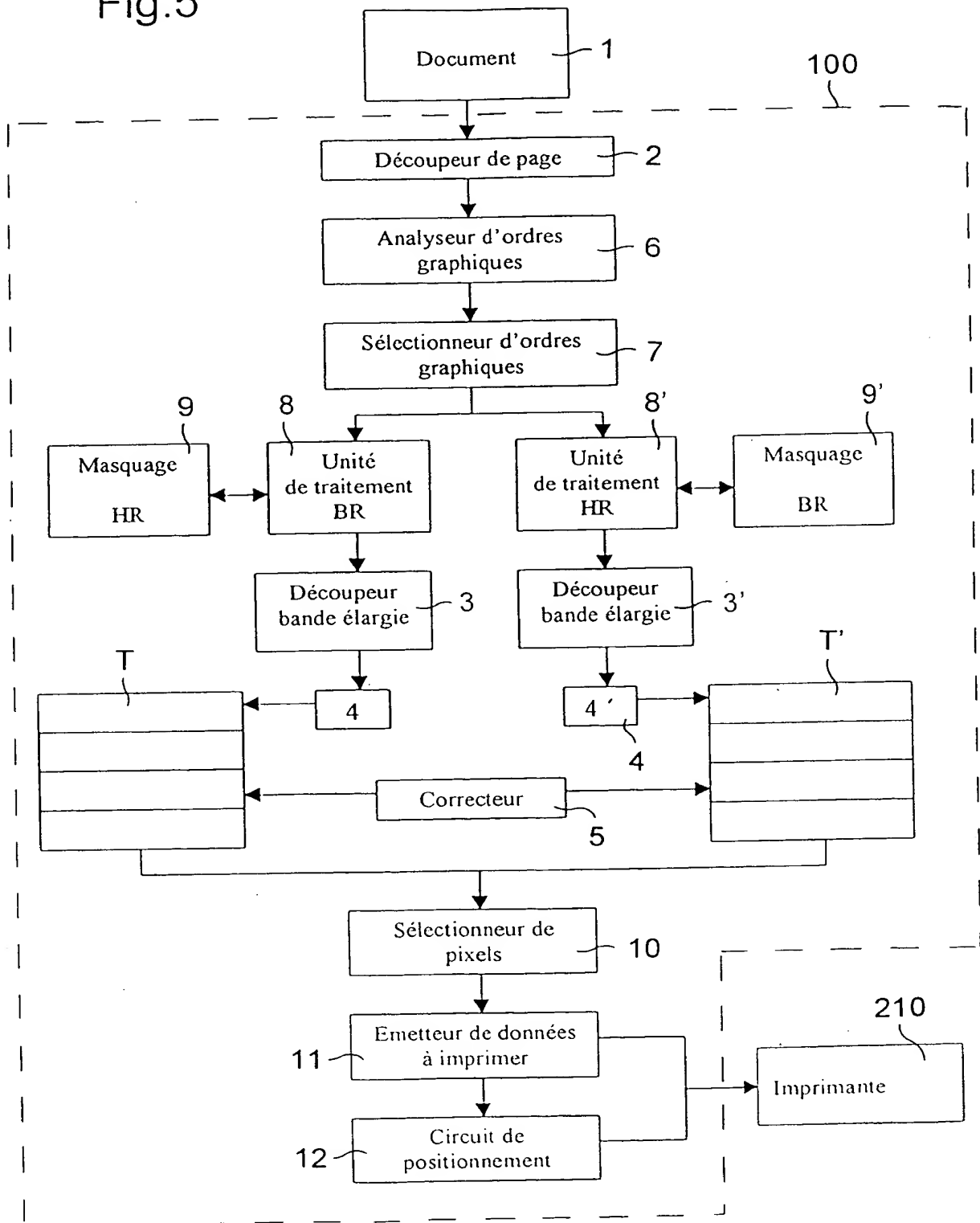


Fig.6

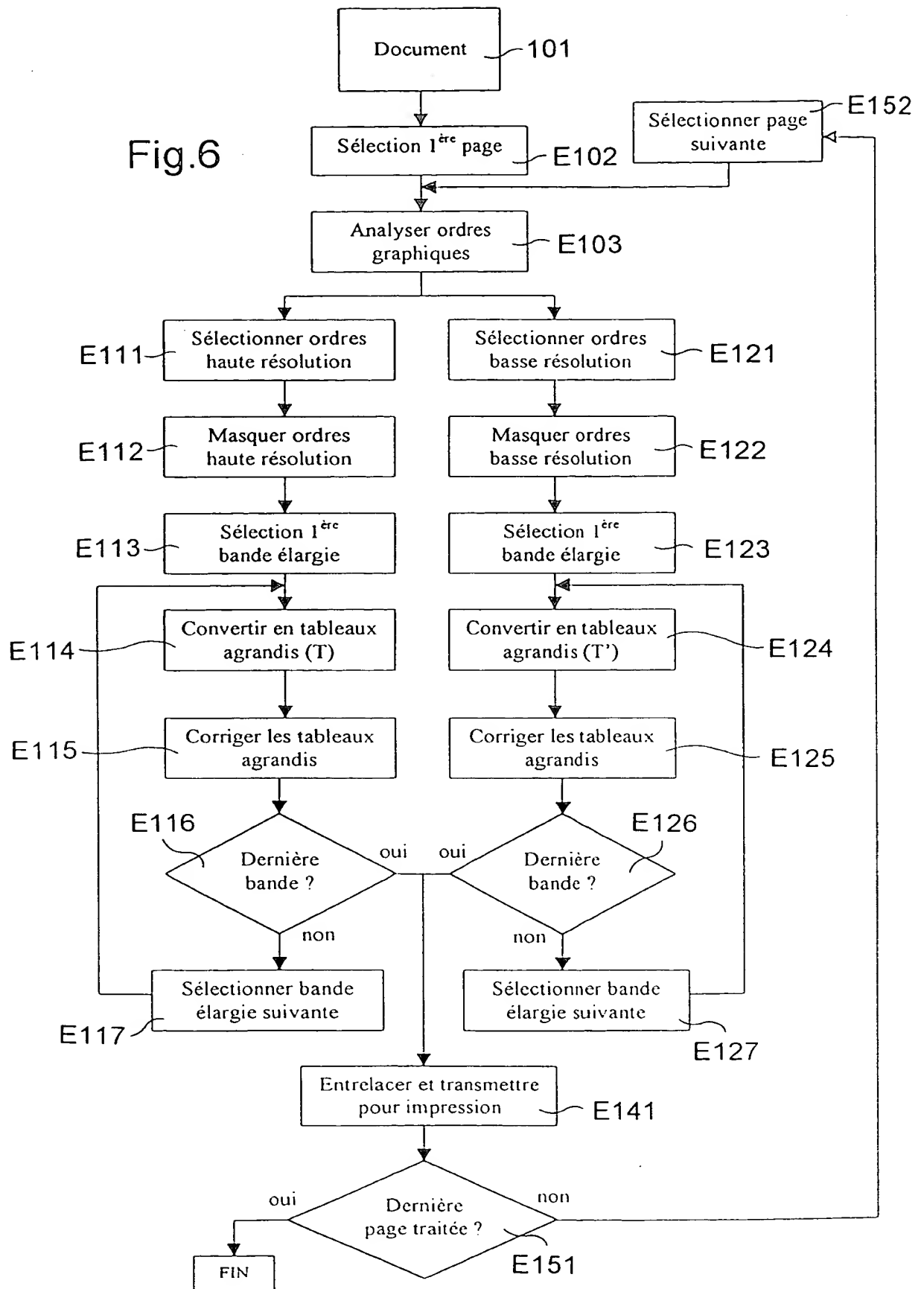


Fig.7

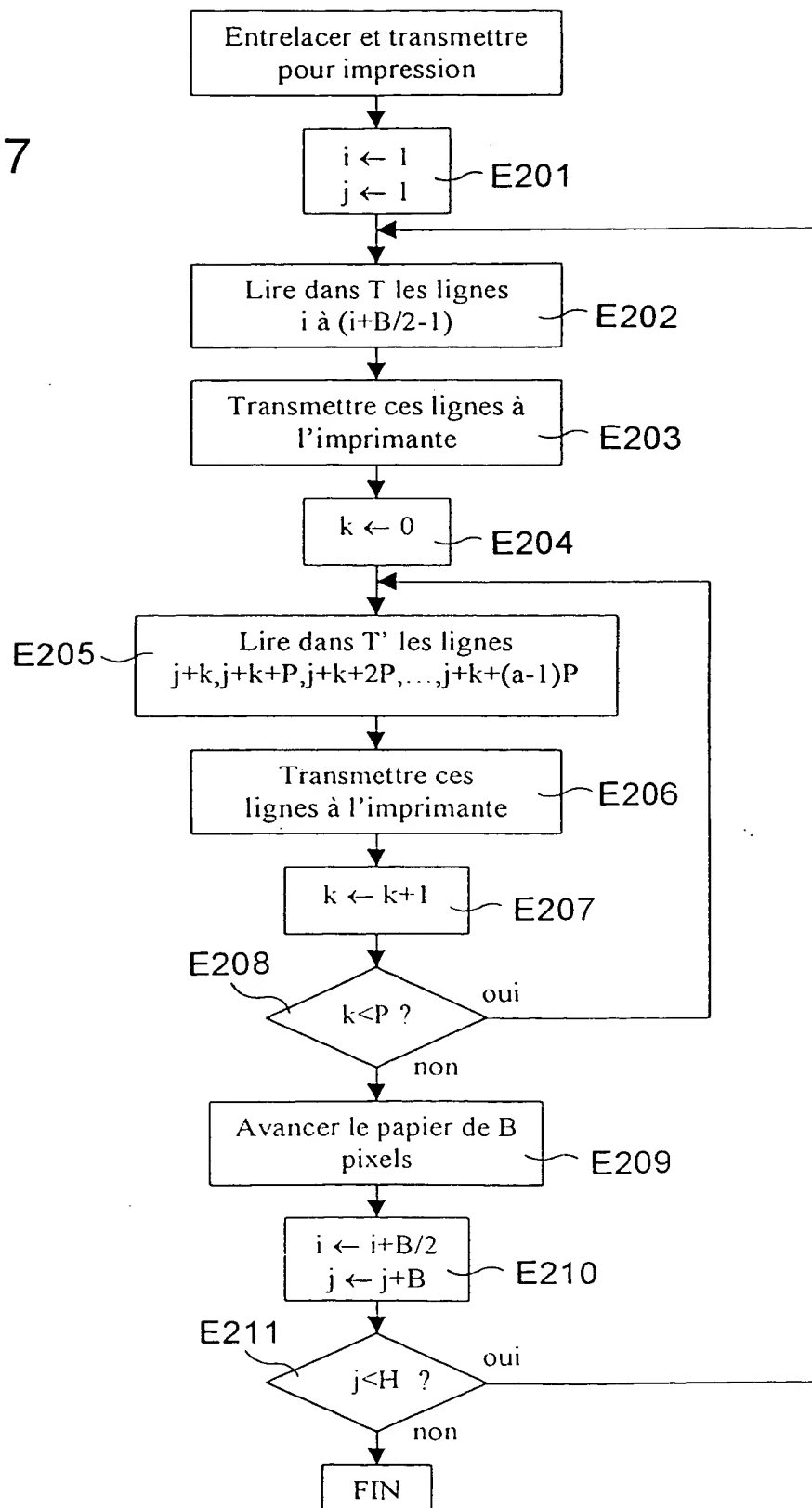


Fig.8

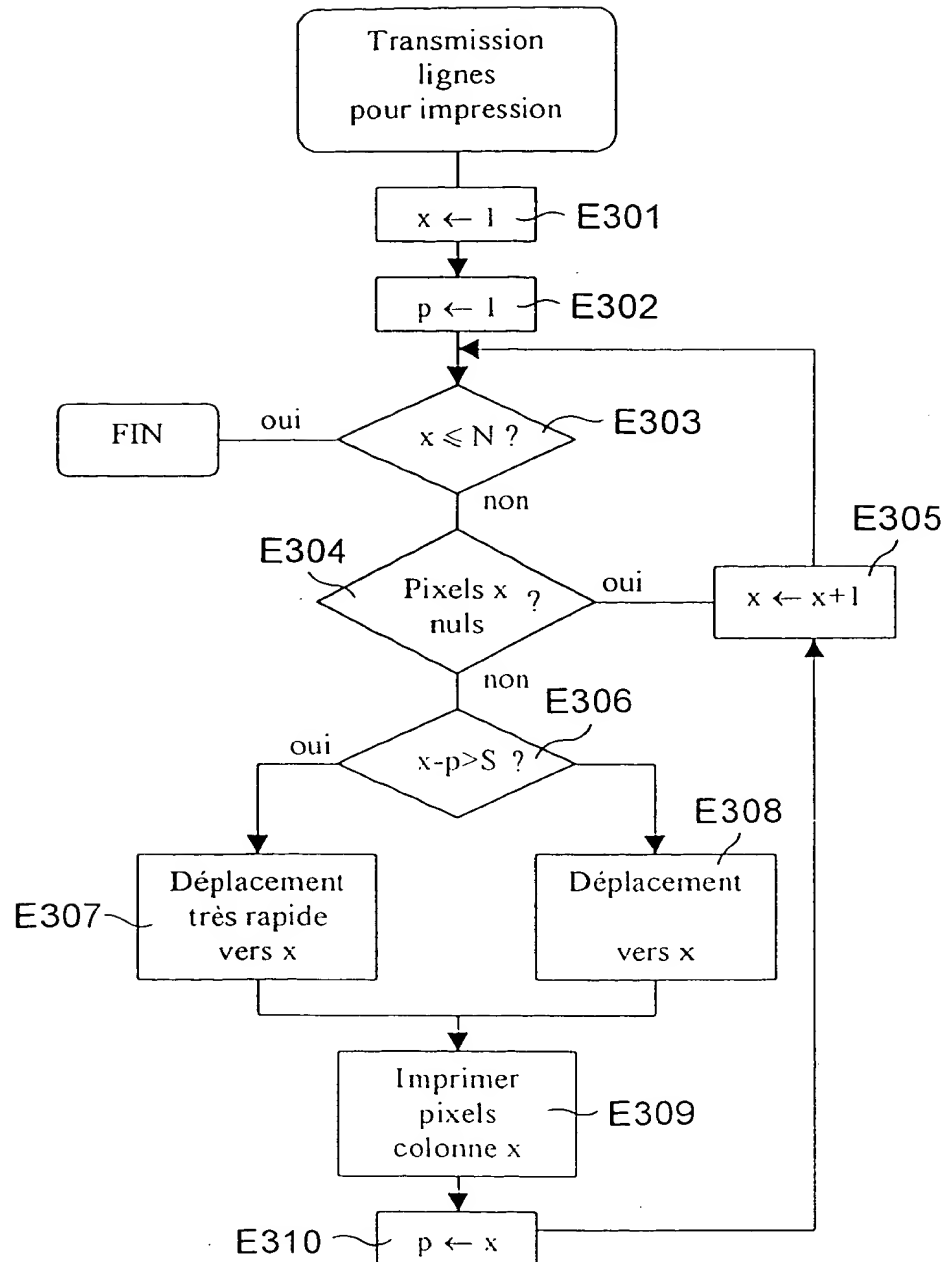


Fig.9

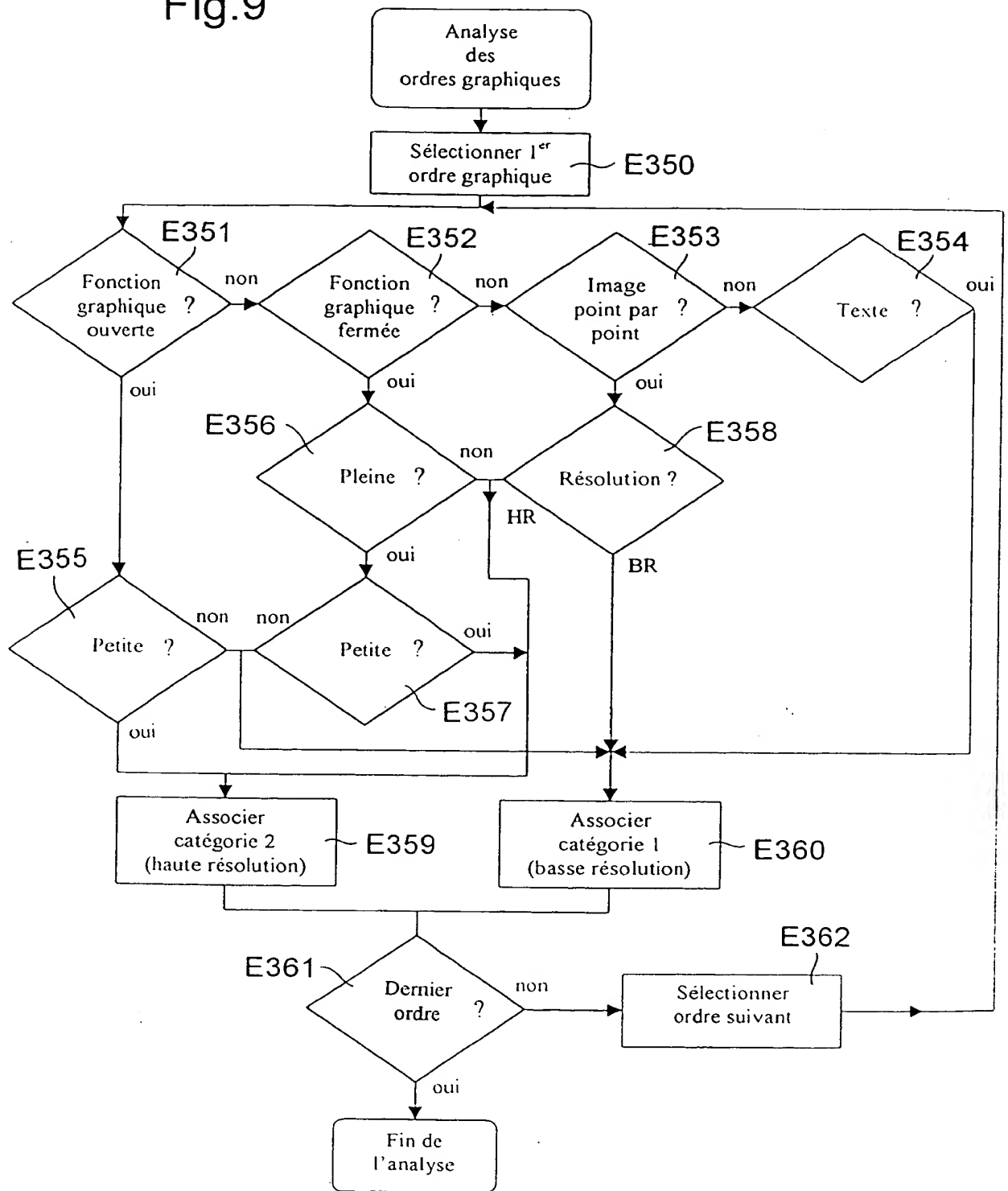


Fig.10

